

YETIEPO4/25+8

MODULARIO
LCA - 101



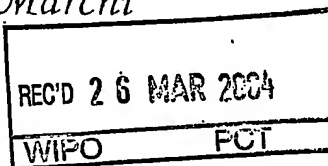
Mod. C.E. - 1-4-7

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N.

NO2003 A 000006

*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

21 GEN. 2004

Roma, li

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Per IL DIRIGENTE

Paola Giuliano
Dr.ssa Paola Giuliano

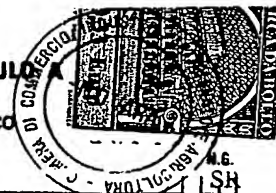
BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO



A. RICHIEDENTE (1)

NOVARA TECHNOLOGY S.r.l.

1) Denominazione

Residenza

Viale E. Jenner, 51 - 20159 MILANO

codice

10729410158

2) Denominazione

Residenza

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

via

n.

città

cap

(prov)

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

NOVARA TECHNOLOGY S.r.l.

via

G. Fauser

n.

4

città

NOVARA

cap

28100

(prov)

D. TITOLO

classe preposta (sar/cl/scl)

gruppo/sottogruppo

"Articoli a base di ossido di silicio"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **BOARA GIULIO**

3) **RUECKEMANN ANDREAS**

2) **PEDRETTI SIMONE**

4) **SPARPAGLIONE MASSIMO**

F. PRIORITÀ

nazione e organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

1)

2)

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI. denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

NESSUNA

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒

PROV

n. pag

12

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) ☒

PROV

n. tav.

02

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) ☐

RS

lettera d'incarico, procura e riferimento procura generale

Doc. 4) ☐

RS

designazione inventore

Doc. 5) ☐

RS

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) ☐

RS

autorizzazione e atto di cessione

Doc. 7) ☐

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

Centoottantotto/cinquantuno Euro

obbligatorio

COMPILATO IL 21/03/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (1)

(Sig. Colutto Bruno)

CONTINUA SI/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

CAMERA DI COMMERCIO I. A. A. DI

NOVARA

codice

03

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

NO 2003 A 000006

Reg. A

L'anno

DUEMILTRE

il giorno VENTUNO

dal mese di MARZO

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato e ha sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

NESSUNA

IL DEPOSITANTE

Bruno Colutto



L'UFFICIALE ROGANTE

Rita Imazio

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

PROSPETTO A

NUMERO DOMANDA N0 2003 A 000006

REG. A

DATA DI DEPOSITO 21.03.2003

NUMERO BREVETTO _____

DATA DI RILASCIO _____

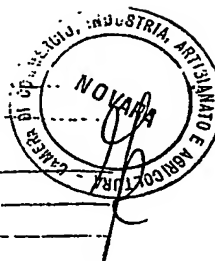
A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione NOVARA TECHNOLOGY srl

Residenza Viale E. Jenner, 51 - 20159 MILANO

B. TITOLO

"Articoli a base di ossido di silicio"



Classe proposta (sez./cl./sc./) _____

(gruppo/sottogruppo) _____

L. RIASSUNTO

La presente invenzione si riferisce ad articoli di forma particolare, specificatamente preforme, adatte alla filatura delle fibre ottiche e contenitori, ottenuti per stampaggio a temperatura ambiente per procedura sol-gel.



M. DISEGNO

Preforme con sezione trasversale dei tipi seguenti

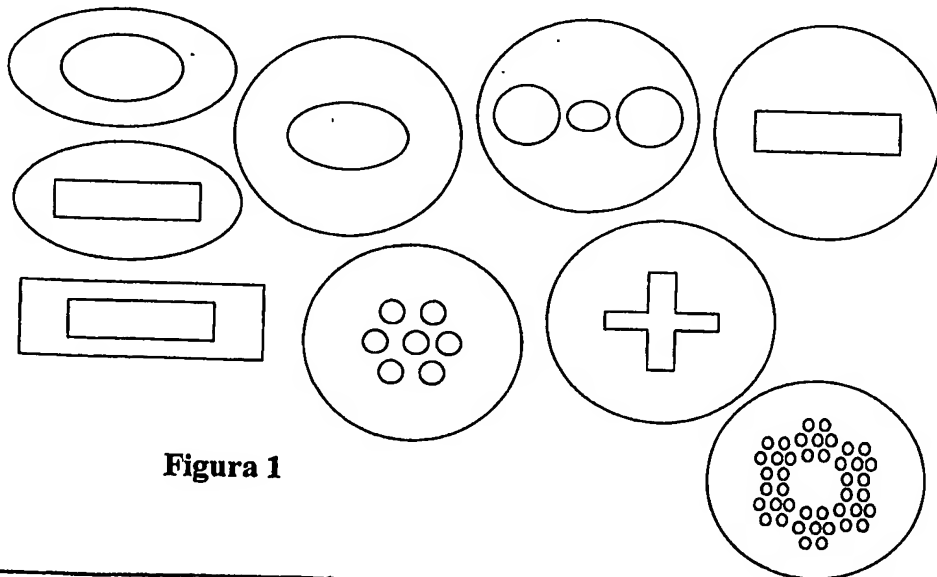


Figura 1



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"ARTICOLI A BASE DI OSSIDO DI SILICIO"

a nome della ditta Novara Technology S.r.l. con sede in Milano 20159 – viale Jenner, 51

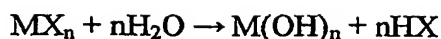
N02003 A 00 000 6

21 MAR. 2003

La presente invenzione si riferisce ad articoli, caratterizzati da forme particolari, costituiti da ossido di silicio come tale o opportunamente additivato ed ottenuti per stampaggio a temperatura ambiente con procedure sol-gel. In particolare la presente invenzione si riferisce ad articoli la cui forma, realizzata mediante l'impiego di opportuni stampi utilizzati nell'ambito di una procedura sol-gel e scelti in funzione della destinazione d'uso, ne permette l'impiego in settori diversi: di particolare interesse risulta la preparazione di preforme adatte alla filatura di fibre ottiche.

Con il termine sol-gel si definisce un'ampia varietà di processi che, pur differenziandosi per dettagli operativi o scelta di reagenti, hanno tutti in comune le seguenti operazioni:

- preparazione di una soluzione, o sospensione, di un precursore formato da un composto dell'elemento (M) del cui ossido si desidera sia costituito l'articolo vetroso finale,
- idrolisi, catalizzata sia da acidi che da basi, del precursore, nella soluzione o sospensione, con formazione di gruppi M-OH, secondo la reazione

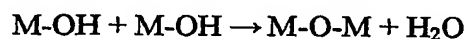


nella quale il gruppo (X) è in genere un residuo alcolico e n rappresenta la valenza dell'elemento M; al posto degli alcossidi $M(OR)_n$ possono essere impiegati anche sali solubili dell'elemento M, come cloruri o nitrati ed eccezionalmente anche ossidi. La miscela così ottenuta, vale a dire una soluzione o una sospensione colloidale è definita sol,

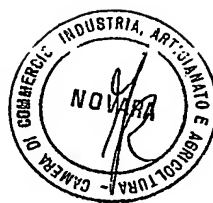
NO2003 A 00 000 6

- policondensazione dei gruppi M-OH secondo la reazione

21 MAR. 2003



- che richiede da pochi secondi a qualche giorno, in dipendenza della composizione della soluzione e della temperatura; in questa fase avviene la formazione di una matrice detta a seconda dei casi alcogelo, idrogelo, o più in generale, gelo, che corrisponde al termine "gel" della letteratura anglosassone,
- essiccamento del gel con formazione di un corpo monolitico poroso; in questa fase il solvente viene rimosso per semplice evaporazione controllata del solvente, il che determina un corpo definito xerogel, ovvero per estrazione del solvente in autoclave che produce il cosiddetto aerogel; il corpo ottenuto è un vetro poroso, che può avere una densità apparente da circa il 10% a circa il 50% della densità teorica dell'ossido avente quella composizione; il gel essiccato può trovare applicazione industriale come tale,



- densificazione del gelo secco per trattamento ad una temperatura, generalmente compresa tra 800 °C e 1500 °C, che dipende dalla composizione chimica del gelo e dai parametri di processo delle fasi precedenti; durante questa fase il gelo poroso densifica fino all'ottenimento di un ossido compatto vetroso o ceramico di densità teorica, con un restringimento lineare di circa il 50%.

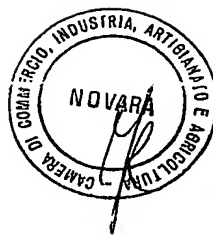
NO2003 A 000006

21 MAR. 2003

Seguendo la metodologia appena descritta è possibile la produzione di monoliti del materiale di interesse per versamento del sol su un opportuno stampo, ovvero anche di film per versamento su opportuno substrato, ovvero anche di preforme di fibre ottiche.

Con specifico riferimento a queste ultime, è noto che tali fibre, ampiamente usate in telecomunicazioni, sono costituite da una parte centrale, il cosiddetto "nucleo", ed un ricoprimento attorno al nucleo, generalmente indicato come "mantello". Una differenza compresa tra circa 0,1-1% tra l'indice di rifrazione del nucleo e del mantello aiuta a confinare la luce nel nucleo. Questa differenza di indice di rifrazione è ottenuta attraverso una composizione chimica diversa per nucleo e mantello.

Benché numerose combinazioni siano studiate, la più comune è costituita da un nucleo di vetro di ossido di silicio drogato con ossido di germanio ($\text{GeO}_2\text{-SiO}_2$) circondato da un mantello di vetro di SiO_2 . Le fibre ottiche più ampiamente usate sono del tipo monomodale, che presentano la caratteristica di avere un solo cammino ottico



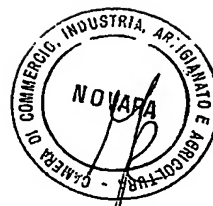
N02003 A 00000

consentito. Queste fibre hanno generalmente un nucleo di diametro di circa 4-8 μm un diametro esterno del mantello di 125 μm .

Il parametro più importante nel valutare la qualità di una fibra è la sua attenuazione ottica, che è dovuta principalmente a meccanismi di assorbimento e diffusione della luce nella fibra ed è misurata in decibel per chilometro (dB/Km).

Come ben noto agli esperti nel settore, l'attenuazione UV è dovuta principalmente all'assorbimento da parte di cationi (come i cationi di metalli di transizione) presenti nel nucleo della fibra, mentre l'attenuazione nel campo IR è principalmente dovuta ad assorbimento da parte dei gruppi -OH che possono essere presenti nel vetro. L'attenuazione di luce di lunghezza d'onda intermedia tra UV e IR è dovuta principalmente a fenomeni di diffusione attribuibili a fluttuazioni dell'indice di rifrazione dovuti a disomogeneità del vetro, così come a difetti nella struttura della fibra, come imperfezioni alla superficie di contatto nucleo-mantello, bolle o rotture nella fibra, o impurezze incorporate nella fibra durante il processo di produzione.

Le fibre ottiche sono prodotte "tirando" una preforma a temperature di circa 2200°C. La preforma è un intermedio nella produzione delle fibre, formato da una bacchetta interna ed un rivestimento esterno corrispondenti a nucleo e mantello nella fibra finale. Il rapporto tra i diametri di rivestimento e bacchetta nella preforma è uguale al rapporto tra i diametri di mantello e nucleo nella fibra finale. Nel seguito, i termini bacchetta e nucleo verranno usati rispettivamente per la parte interna della

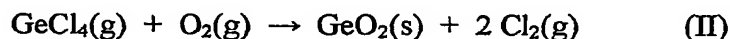
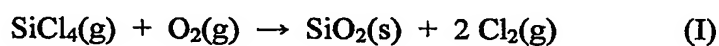


preforma e della fibra finale, mentre il termine mantello verrà usato per designare la parte esterna sia delle preforme che delle fibre.

NO2003 A 000006

2.1 MAR. 2003

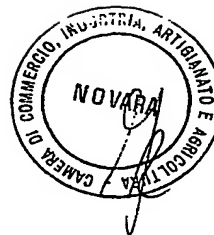
È noto che il mantello delle preforme per fibre ottiche disponibili commercialmente è prodotto secondo alcune varianti del processo base di deposizione chimica da fase vapore (noto nel settore con la definizione inglese "Chemical Vapor Deposition" o con l'acronimo CVD). Tutti i processi derivati dal CVD fanno generalmente uso di miscele gassose comprendenti ossigeno (O_2) e cloruro di silicio ($SiCl_4$) o cloruro di germanio ($GeCl_4$) in una fiamma ossidrica per produrre SiO_2 e GeO_2 secondo le reazioni:



Gli ossidi così prodotti possono essere depositati in forma di particelle su un supporto cilindrico che viene poi rimosso o, in alternativa, sulla superficie interna di un supporto cilindrico in silice che è di seguito tirato formando il mantello della fibra finale.

I processi basati su CVD sono risultati adatti per la produzione di fibre ottiche con attenuazioni minime di 0,2 dB/Km (per luce trasmessa avente una lunghezza d'onda di 1,55 μ m), e rappresentano lo stato dell'arte in questo settore.

Sebbene questi metodi di produzione siano completamente soddisfacenti dal punto di vista delle performance delle fibre risultanti le rese sono limitate, dando luogo



a costi di produzione elevati.

Come è ben noto, durante i trattamenti termici per la completa densificazione del gelo secco, è possibile includere operazioni per la sua purificazione chimica. Tramite questi trattamenti, è possibile sfruttare la porosità del gelo secco per operazioni di lavaggio in fase gassosa capaci di rimuovere impurezze organiche lasciate nel gelo dai precursori organometallici (come TMOS e TEOS citati precedentemente), così come acqua, gruppi idrossile legati ai cationi nel reticolo del gelo, o atomi di metalli indesiderati.

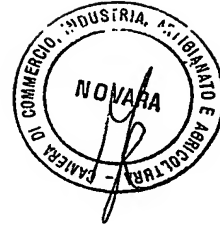
NO2003 A 000006

21 MAR. 2003

In generale, la rimozione di impurezze organiche è realizzata con un trattamento di calcinazione, realizzato facendo fluire un'atmosfera ossidante (ossigeno o aria) nel gelo secco a temperature inferiori a 900°C, e generalmente tra 350°C e 800°C.

La rimozione di acqua, gruppi idrossile e metalli indesiderati è realizzata con un trattamento di purificazione, facendo fluire nei pori del gelo Cl_2 , HCl o CCl_4 , eventualmente miscela con gas inerti come azoto o elio, a temperature tra circa 400°C e 800°C.

L'ultima operazione è generalmente un trattamento di lavaggio, realizzato con gas inerti come azoto, elio o argon, per la rimozione completa di cloro o gas contenenti cloro dai pori del gelo. Alla fine di questi trattamenti il gelo è densificato al vetro corrispondente completamente denso (nel seguito questa condizione sarà anche indicata come "densità teorica") per riscaldamento a temperature superiori a 900°C, e



comunemente superiore a 1200°C, in atmosfera di elio.

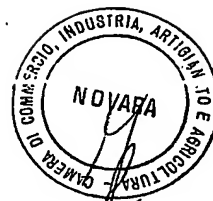
I trattamenti sopra descritti sono efficaci nel purificare i geli a un livello tale che i vetri risultanti dalla loro densificazione sono adatti per la maggior parte delle applicazioni (generalmente parti ottiche o meccaniche). È stato però trovato che questi trattamenti lasciano tracce di composti gassosi nel vetro finale. Durante il trattamento a temperature nell'intervallo 1900-2200°C necessari per tirare le fibre, queste tracce di composti gassosi danno luogo a bolle microscopiche che rappresentano centri di inizio di fratture portando così a rotture delle fibre e rendendo i processi della tecnica nota non adatti alla produzione di fibre ottiche.

NO2003 A 000006

21 MAR 2003

La presente invenzione permette la preparazione di preforme adatte alla filatura di fibre ottiche senza nessuno degli inconvenienti appena visti, con caratteristiche paragonabili se non superiori a quelle ottenute utilizzando la tecnologia CVD. Altresì, la presente invenzione definisce, in termini allargati, la preparazione di articoli formati a piacere in funzione della loro destinazione d'uso, costituiti da ossido di silicio come tale o opportunamente additivato, comprendenti le suddette preforme per fibre ottiche e, in aggiunta, contenitori di sicurezza per liquidi, apparecchiature trasparenti (e non) da usarsi nei laboratori chimici, vasi, e, più in generale, oggetti vetrosi destinati anche all'arredamento.

Formano pertanto oggetto della presente invenzione articoli di forme particolari costituiti da ossido di silicio, come tale o opportunamente additivato, preparati per



stampaggio a temperatura ambiente secondo in processo comprendente le seguenti operazioni:

- preparazione di un sol a partire da un alcossido di silicio, ovvero da un alcossido di silicio e da almeno un precursore di almeno uno degli elementi addizionali;
- idrolisi del sol così ottenuto;
- aggiunta di silice colloidale;
- versamento della miscela risultante nello stampo desiderato;
- essiccamento del gelo;
- gelazione del sol e rimozione rapida del prodotto solido;
- densificazione dello stesso per trattamento termico a temperature comprese fra 900°C e 1500°C.

NO2003 A 00 000 6

21 MAR. 2003

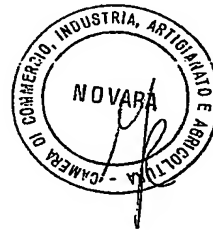
Alcossidi di silicio preferibilmente adatti allo scopo sono il tetrametilortosilicato e il tetraetilortosilicato: Nel caso di aggiunta di uno o più additivi, questi vengono scelti dall'esperto del ramo in funzione degli scopi finali, potendo comunque essere scelti fra i composti di elementi del Gruppo del Sistema Periodico degli Elementi. Anche la scelta dello stampo avverrà a cura dell'esperto del ramo, ancora in funzione della destinazione d'uso dell'articolo finale. Esempi illustrativi della presente invenzione, naturalmente non limitativi della stessa, sono le sezioni riportate in figura 1 per ciò che

riguarda le preforme per fibre ottiche, e in figura 2 per qualche altro eventuale impiego.

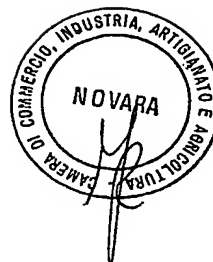
Nella procedura sol-gel sopra riportata, tutte le operazioni sino allo stampaggio sono realizzate a temperatura ambiente; l'essiccamento del gel può essere realizzato a condizioni ipercritiche o subcritiche, ancora a discrezione dell'esperto dell'arte.

NO2003 A 00 000 6

21 MAR. 2003



Rivendicazioni



1. Articoli costituiti da ossido di silicio, come tale o opportunamente additivato, caratterizzati da una forma specifica preparati per stampaggio a temperatura ambiente secondo un processo comprendente:
 - preparazione di un sol a partire da un alcossido di silicio, ovvero da un alcossido di silicio e da almeno un precursore di almeno uno degli elementi addizionali;
 - idrolisi del sol così ottenuto;
 - aggiunta di silice colloidale;
 - versamento della miscela risultante nello stampo desiderato;
 - essiccamento del gelo;
 - gelazione del sol e rimozione rapida del prodotto solido;
 - densificazione dello stesso per trattamento termico a temperature comprese fra 900°C e 1500°C.
2. Articoli secondo la precedente rivendicazione destinati ad essere impiegati quali preforme adatte alla filatura di fibre ottiche.
3. Articoli secondo la rivendicazione 2 caratterizzati da una forma con sezione preferibilmente scelta fra quelle riportate in figura 1.

NO2003 A 000006

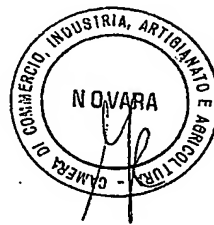
21 MAR. 2003

4. Articoli secondo la rivendicazione 2 caratterizzati da una forma con sezione preferibilmente scelta fra quelle riportate in figura 2.

Giuseppe Coluto

NO2003 A 00 000 6

21 MAR. 2003



Preforme con sezione trasversale dei tipi seguenti

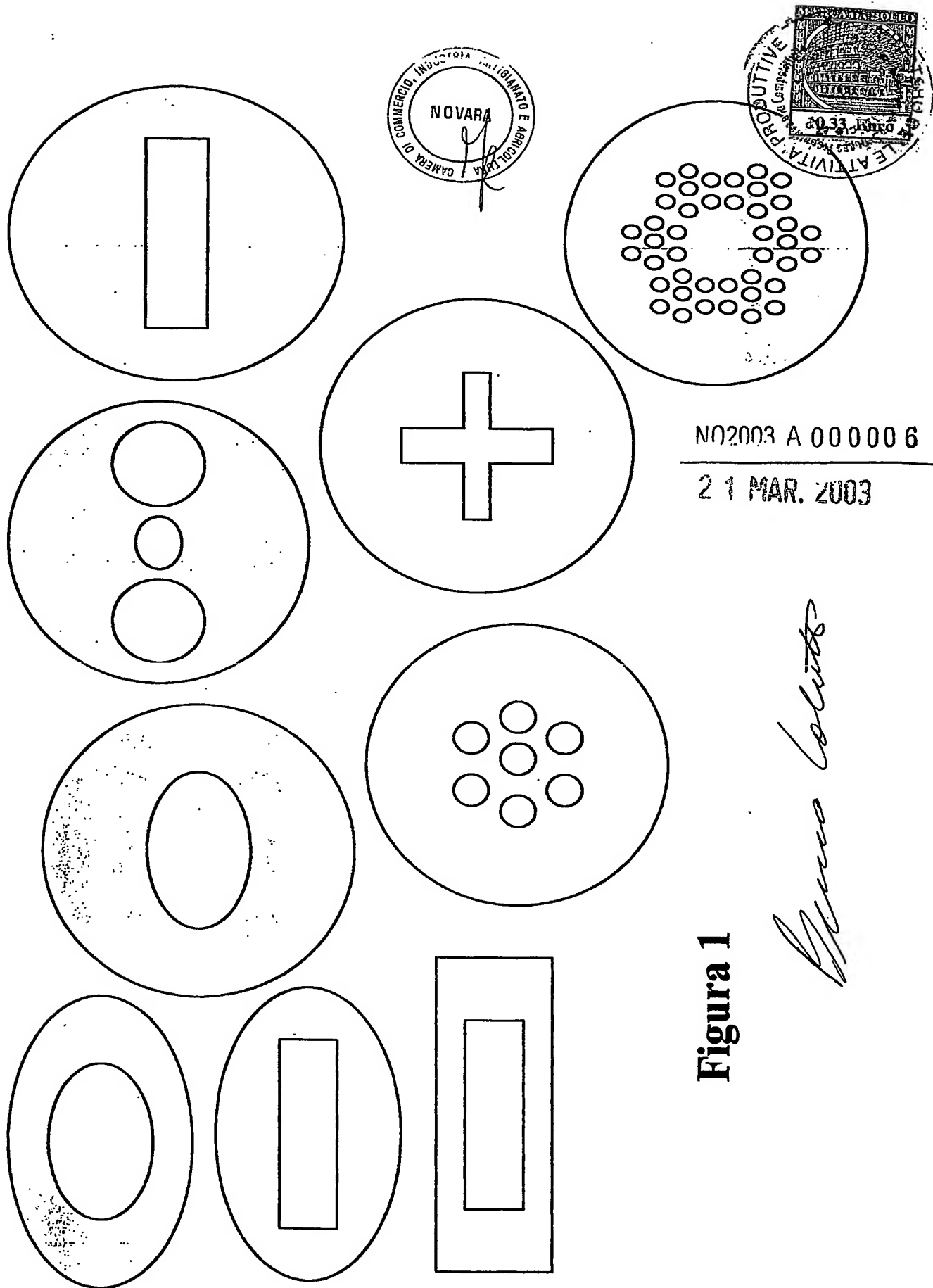


Figura 1

Giuseppe Colitti

N02003 A 00 000 6

2 1 MAR. 2003

Contenitori dei tipi seguenti

N 77003 A 000006

21 MAR. 2003

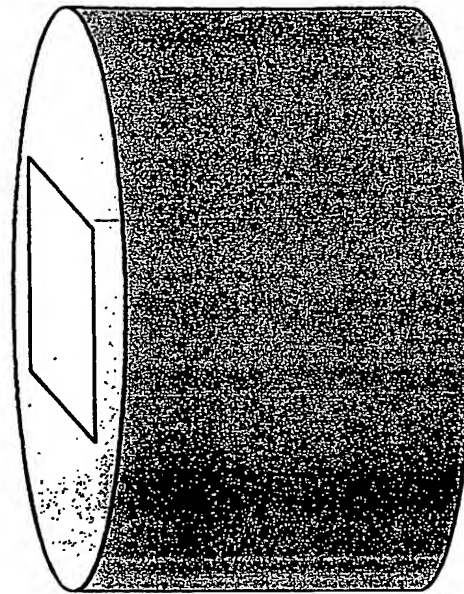
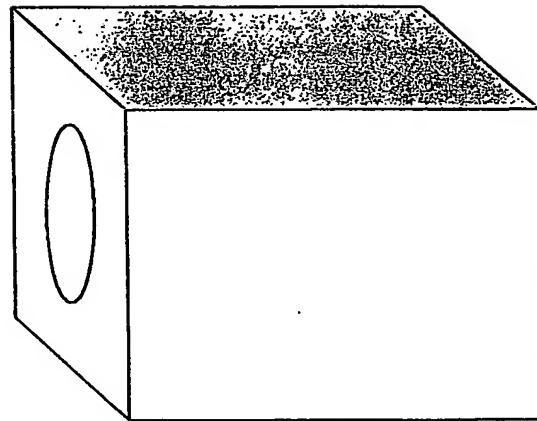
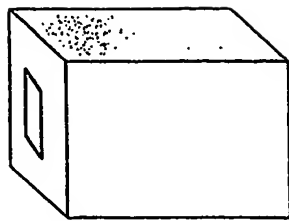
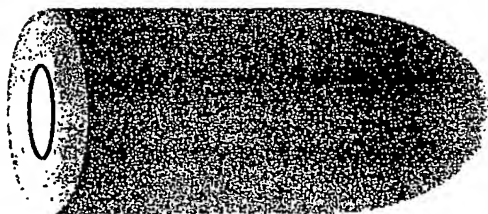
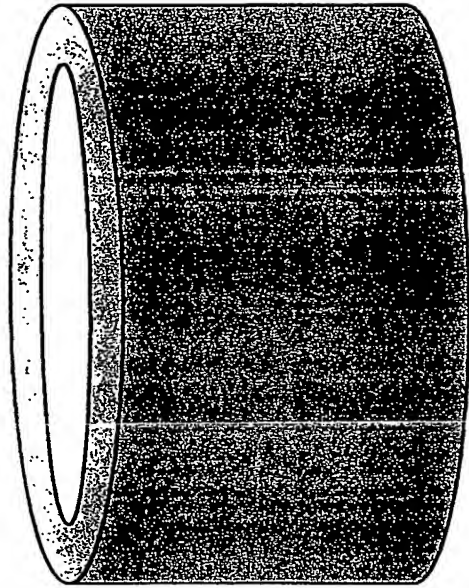
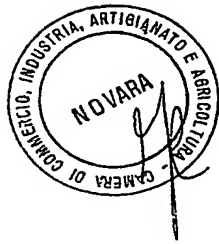


Figura 2

Quano Colutta

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**